

13. 7. 2004

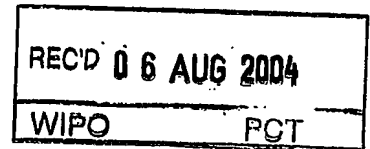
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 8月 6日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-287988
[ST. 10/C]: [JP2003-287988]



出 願 人
Applicant(s): ソニー株式会社
株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

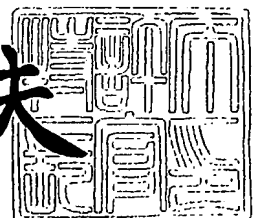
Best Available Copy

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 0300016502
【提出日】 平成15年 8月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01H 13/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内
 【氏名】 イワン プピレフ
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 【氏名】 丸山 重明
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内
 【氏名】 タイラー ダニエル
【特許出願人】
 【識別番号】 000002185
 【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 395015319
 【氏名又は名称】 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント
【代理人】
 【識別番号】 100067736
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小池 晃
【選任した代理人】
 【識別番号】 100086335
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田村 榮一
【選任した代理人】
 【識別番号】 100096677
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 伊賀 誠司
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 019530
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9707387

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

力覚フィードバック装置において、

ユーザによって操作されるインタフェース要素と、

前記インタフェース要素上に配置され、該インタフェース要素を操作しているユーザに対して力覚フィードバックを提示するピエゾアクチュエータとを備え、

前記ピエゾアクチュエータは、円形状の多層構造を有し、該多層構造のうち上方に位置する複数層と下方に位置する複数層とにそれぞれ逆極性の電圧を印加し、上又は下方向へ向いたドーム形状へと、その形状が変化することを特徴とする力覚フィードバック装置。

【請求項 2】

前記上方向のドーム形状と前記下方向のドーム形状との間での変化における振幅及び周波数のうち少なくとも一方は、前記インタフェース要素を介したユーザ入力に応じて決定されることを特徴とする請求項 1 に記載の力覚フィードバック装置。

【請求項 3】

前記ユーザ入力操作時に加えられた力を検出する力検出器をさらに備え、

前記上方向のドーム形状と前記下方向のドーム形状との間での変化における振幅及び周波数のうち少なくとも一方は、前記力検出器で検出された力に応じて決定されることを特徴とする請求項 1 に記載の力覚フィードバック装置。

【請求項 4】

前記インタフェース要素は、ジョイスティック型操作装置、ボタン装置及びスイッチ装置のいずれかであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の力覚フィードバック装置。

【請求項 5】

アプリケーションプログラム及びユーザインタフェースプログラムを実行する本体部と、該本体部と離れて設けられ、該アプリケーションプログラムの状態を制御するコントロール装置とを備えるシステムにおいて、

前記コントロール装置は、

ユーザによって操作されるインタフェース要素と、

前記インタフェース要素上に配置され、該インタフェース要素を操作しているユーザに対して力覚フィードバックを提示するピエゾアクチュエータとを備え、

前記ピエゾアクチュエータは、円形状の多層構造を有し、該多層構造のうち上方に位置する複数層と下方に位置する複数層とにそれぞれ逆極性の電圧を印加し、上又は下方向へ向いたドーム形状へと、その形状が変化することを特徴とするシステム。

【書類名】明細書

【発明の名称】力覚フィードバック装置

【技術分野】

【0001】

本発明は力覚フィードバックをユーザに提示することが可能な装置に関する。特に、本発明はスイッチ、ボタン、ジョイスティック等のようにユーザの指によって直接操作されるヒューマンインタフェースコントロール装置のための力覚フィードバック装置に関する。

【背景技術】

【0002】

力覚フィードバックは、ボタンやジョイスティックのような様々なコントロール装置にとって重要な要素機能の1つである。通常、ゴムパッド等のような機械的なスイッチや機構は、力覚フィードバックを提示するために用いられている。しかしながら、これら従来のコントロール装置においては、力覚フィードバックの種類が変わることはなく、またユーザインタフェース要素を操作した場合の感触をより効果的にユーザに提示するために、コンピュータのアプリケーションプログラムを用いて変更させることもできない。

【0003】

【特許文献1】特開平11-212725号公報

【非特許文献1】キャンベル シー、エス ザイ、ケー メイ、ピー・マグリオ著「感じているものは見えているものに違いない：トラックポイントにフィードバックを加える」、インターアクト99、1999年、p. 383-390 (Campbell, C., S. Zhai, K. May, P. Maglio. What you feel must be what you see: adding tactile feedback to the trackpoint. in Interact'99. 1999 p. 383-390)

【非特許文献2】エム アカマツ、エス サトウ著「力覚フィードバックを有するマルチモードマウス」、インターナショナルジャーナル オブ ヒューマン-コンピュータスタディ、1994年、40(3)、p. 443-453 (Akamatsu, M., S. Sato, A multi-modal mouse with tactile and force feedback. International Journal of Human-Computer Studies, 1994. 40(3): p. 443-453)

【非特許文献3】エム ヨシエ、エッチ ヤノ、エッチ イワタ著「ジャイロ装置を用いた非接地型力覚提示装置の開発」、ヒューマンインタフェース学会議事録、2001年、p. 25-30 (Yoshie, M., Yano, H., Iwata, H., Development of non-grounded force display using gyro moments. Proceedings of Human Interface Society Meeting. 2001. pp. 25-30)

【非特許文献4】ワイ フクイ、エス ニシハラ、ケイ ナカタ、エヌ ナカムラ、ジェイ ヤマシタ著「ハンドトルクフィードバック表示装置」アブストラクト アンド アプリケーションズ シーグラフ01学会議事録、エーシーエム、2001年、p. 192 (Fukui, Y., Nishihara, S., Nakata, K., Nakamura, N., Yamashita, J., Hand-held torque feedback display. Proceedings of SIGGRAPH01 Abstracts and Applications. 2001. ACM. pp. 192)

【非特許文献5】ショルウィアック アール、シー シェリック著「複雑な時空的パターンのスキン表現に対するコンピュータ制御のマトリクスシステム」、ビヘイバールリサーチ メソズ アンド インストラメンテーション、1981年、13(5)、p. 667-673 (Cholewiak, R., C. Sherrick, A computer-controlled matrix system for presentation to skin of complex spatiotemporal pattern. Behavior Research Methods and Instrumentation, 1981. 13(5): p. 667-673)

【非特許文献6】エム フクモト、エス トシアキ著「アクティブクリック：タッチパネル用力覚フィードバック」、シーエッチアイ2001議事録増補要約、2001年、エーシーエム、p. 121-122 (Fukumoto, M., Toshiaki, S., ActiveClick: Tactile Feedback for Touch Panels. Proceedings of CHI'2001, Extended Abstracts. 2001. ACM. pp. 121-122)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

非特許文献1には、フォースジョイスティック (force joystick) に力覚フィードバック機能を追加した例が開示されている。また、非特許文献2には、力覚フィードバック機能を有するマウスのボタンの例が開示されている。しかしながら、これら非特許文献に開示された例では、提示できる振動周波数の帯域が制限されているソレノイド素子が用いられており、また、そのソレノイド素子は大きすぎて、ゲーム用コントロール装置のジョイスティックやカメラ装置のボタン等のような小型の装置に装着することはできない。また、これらの装置では、力覚フィードバックと入力された力の大きさとの関連付けはなされていない。

【0005】

携帯電話やゲームコントローラでは振動発生用のモータが利用されている。例えば、力覚フィードバックを提示するための2つの振動発生用モータを備えたゲームコントローラがある。このような振動発生用モータは、非対称的なシャフトを備え、所定の回転速度を超えた場合に振動が開始される。しかしながら、このような振動発生用モータは反応が非常に遅く、迅速な応答を必要とするインタラクティブな用途で利用するのは難しい。また、特にゲーム等の用途では、高周波振動は効果的なフィードバックとはならない。

【0006】

トルクをベースにした力覚フィードバック装置も提案されている (非特許文献3、非特許文献4)。これら従来技術では、回転モータが利用されており、該モータの回転を開始及び停止させた場合に発生するトルクをフィードバックとして用いている。このような装置には以下のような問題がある。(1) これらの装置は大きく、大きな質量を装着する必要があるため、ゲームコントローラの小さな部位に利用することが困難である。(2) これら装置が発生できる力覚パターンは非常に限定されている。(3) モータの慣性のため、力覚帯域が狭く、その結果、主に力フィードバック装置に利用が限られている。

【0007】

マトリクス状に配置したピエゾアクチュエータによりユーザの手を直接刺激する技術も開示されている (非特許文献5)。しかし、このようなピエゾアクチュエータは単独で用いられ、スイッチやボタン等のようなインタフェースコントローラ機構と共に使用されることを目的としたものではない。

【0008】

ボイスコイルを利用して力覚フィードバックを生成する技術も開示されている (非特許文献6)。しかし、このような力覚フィードバックは局所的な振動に限定されている。さらにボイスコイルは大きく、通常、そのボイスコイルに特有な固有周波数での振動しか発生させることができない。したがって、力覚フィードバックのパターンは限定的である。

【0009】

特許文献1には、情報表示面へのユーザ入力を検出するとともに該ユーザ入力に応じた力覚フィードバックを提示する複数の圧電素子を利用した情報表示装置及び操作入力装置が開示されている。この従来技術では、圧電素子を駆動するために高周波信号が供給され、力覚フィードバックのための振動が発生される。

【0010】

しかし、上記特許文献1に開示された従来技術において、圧電素子の振動振幅は小さく、また、より大きな力覚フィードバックを生成するための機構も開示されていない。さらに、これら圧電素子自体で、より大きな力覚フィードバックを生成するには、非常に大きな電圧が必要となる。また、上記特許文献1には、LCDへの適用方法だけが記載されており、所定の閾値値よりも大きな力でLCDディスプレイが押圧された場合、所定の大きさの力覚フィードバックを提示するというシステムが開示されている。

【0011】

上述した従来技術の問題点を考慮すると、特にボタンやコントローラのようなヒューマ

ンインタフェースコントロール装置に適用できる力覚フィードバック装置、及び該力覚フィードバック装置をヒューマンインタフェースコントロール装置として備えるシステムを提供することが望ましい。

【0012】

また、ユーザが容易に認識できる、より大きな力覚フィードバックを提示できる力覚フィードバック装置を提供することが望ましい。

【0013】

さらにまた、加えられたユーザの力と力覚フィードバックとの対応させることができる力覚フィードバック装置を提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の一実施形態によれば、力覚フィードバック装置が提供される。この力覚フィードバック装置は、ユーザによって直接操作されるインタフェース要素と、インタフェース要素上に配置されインタフェース要素を操作しているユーザに対して力覚フィードバックを提示するピエゾアクチュエータとを備えている。ピエゾアクチュエータは、円形状の多層構造を有し、多層構造のうち上方に位置する複数層と下方に位置する複数層とにそれぞれ逆極性の電圧を印加した場合、上又は下方向へ向いたドーム形状へと、その形状が変化する。

【0015】

力覚フィードバック装置では、上方向のドーム形状と下方向のドーム形状との間での変化における振幅及び周波数のうち少なくとも一方は、インタフェース要素を介したユーザの入力に応じて決定されることが好ましい。

【0016】

また、力覚フィードバック装置は、ユーザの入力操作時に加えられた力を検出するための力検出器をさらに備えてもよい。ここで、ユーザへ提示される力覚フィードバックは、検出された力と相関していることが好ましい。具体的には、上方向のドーム形状と下方向のドーム形状との間での変化における振幅及び周波数のうち少なくとも一方が、力検出器で検出された力に応じて決定されるか、あるいは、インタフェース要素を介して入力されたユーザ入力に応じて決定されることがより好ましい。したがって、本実施形態によれば、力覚フィードバック装置へユーザが加えた力の大きさに応じて変化する力覚的な応答を、ユーザが感じとることができる。

【0017】

インタフェース要素とは、例えば、ゲーム機器用コントローラのジョイスティック型操作装置や、ボタンやスイッチを必要とする様々なタイプの消費者用機器に含まれている任意のボタン又はスイッチ装置等である。

【0018】

また、本発明の他の実施形態によれば、アプリケーションプログラム及びユーザインタフェースプログラムを実行する本体部と、本体部と離れて設けられ、アプリケーションプログラムの状態を制御するコントロール装置とを備えるシステムが提供される。本システムにおいて、コントロール装置は、ユーザによって操作されるインタフェース要素と、インタフェース要素上に配置されインタフェース要素を操作しているユーザに対して力覚フィードバックを提示するピエゾアクチュエータとを備える。ピエゾアクチュエータは、円形状の多層構造を有し、多層構造のうち上方に位置する複数層と下方に位置する複数層とにそれぞれ逆極性の電圧を印加した場合、上又は下方向へ向いたドーム形状へと、その形状が変化する。

【0019】

さらにまた、本発明の他の実施形態によれば、以下の構成を備える力覚フィードバック装置が提供される。

(a) スイッチ、ボタン、ジョイスティック等、ユーザの指によって直接操作されるヒューマンインタフェースコントローラ

(b) ヒューマンインタフェースコントローラに装着された円形状を有する単層又は複数層のピエゾアクチュエータ

(c) ピエゾアクチュエータで任意の振動を生じさせるための任意波形の駆動信号を生成するハードウェア部品及びソフトウェアシステム

(d) ヒューマンインタフェースコントローラからの入力を受け付け、適切な力覚フィードバックをユーザに提示するよう、ユーザインタフェース及びアプリケーションプログラムの現時点での状態に応じてハードウェア部品及び前記ソフトウェアシステムを制御するための他のソフトウェアシステム。

【0020】

ここで、これらのソフトウェアシステムは、例えば、適切なアプリケーションプログラムを実行するコンピュータによって実現される。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、ボタンやコントローラのようなヒューマンインタフェースコントロール装置に特に適用可能な力覚フィードバック装置、及び力覚フィードバック装置をヒューマンインタフェースコントロール装置として備えるシステムが提供される。

【0022】

また本発明によれば、ユーザが容易に認識できる、より大きな力覚フィードバックを提示できる力覚フィードバック装置が提供される。

【0023】

さらにまた、本発明によれば、加えられたユーザの力と力覚フィードバックとを対応させることができる力覚フィードバック装置が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して、より詳細に説明する。

(1) システム構成

本発明の一実施形態によるシステム構成の一例を図1に示す。このシステムは、本体部10と、本体部10とインタフェースするためにユーザが入力操作を加える操作部20と、現時点でのインタフェース及びアプリケーションプログラムの状態に応じた画像を表示するための表示部30とを備えている。

【0025】

操作部20は、ユーザの入力操作を受け付けるインタフェース要素22と、この操作部20へ入力操作を加えているユーザに対する力覚フィードバックを生成するためのピエゾアクチュエータ21とを備えている。ピエゾアクチュエータ21の詳細及び具体的な構成は以下に説明する。インタフェース要素22は、例えば、ボタン、ジョイスティック等のような任意のユーザインタフェースコントローラである。

【0026】

ピエゾアクチュエータ21は、インタフェース要素22上に搭載されていることがより好ましい。しかし、操作部20におけるピエゾアクチュエータ21及びインタフェース要素22の構成はある特定のものに限定されるのではなく、ピエゾアクチュエータ21で発生された機械的振動や揺動のような力覚フィードバックを、操作部20に対して入力操作を加えているユーザの指や手へ伝えることができるものであれば、任意の構成をとることができる。

【0027】

本体部10は、ユーザの入力操作に応じてインタフェース要素22から出力された信号を受け取るインタフェース制御部12と、ピエゾアクチュエータ21を駆動制御する力覚フィードバック制御部11と、アプリケーションプログラム及びユーザインタフェースプログラムを実行するとともにユーザの入力操作に応じてピエゾアクチュエータ21の動きを制御する制御信号を力覚フィードバック制御部11へ出力するアプリケーションプログラム及びユーザインタフェース部13とを備えている。アプリケーションプログラム及び

ユーザインタフェース部 13 は、アプリケーションプログラム及びユーザインタフェースプログラムを実行するための CPU 及びメモリを備えるコンピュータにより実現されていてもよい。

【0028】

図 1 に示すシステムでは、ボタンを押す又はジョイスティックを動かす等して、ユーザがインタフェース要素 22 を介してインタフェース制御部 12 へ入力を行うと、ユーザは piezo アクチュエータ 21 から力覚フィードバックを受ける。piezo アクチュエータ 21 は、制御信号を生成する力覚フィードバック制御部 11 により制御される。制御信号は、時間の関数となっている電圧信号であり、異なる入力操作に対してどのような力覚フィードバックが提示されるべきかを決定するインタフェース設計者によって定められた振幅、波形及び周期を有していてもよい。制御信号は矩形波、正弦波等であってもよい。

【0029】

制御信号は、インタフェース制御部 12 からの入力信号に応じてアプリケーションプログラム及びユーザインタフェースプログラムから生成されてもよい。制御信号は、このシステムで利用されているアプリケーションプログラム及びユーザインタフェースプログラムの現時点での状態と対応するよう生成される。

【0030】

図 2 は、本発明に適用したシステムの他の実施形態を示している。図 2 に示す実施形態のシステムは、図 1 のシステムに含まれている構成要素に加えて、インタフェース要素 22 に対しユーザが加えた力を検出するための力検出器 23 及び測定部 14 を備えている。力検出器 23 には、圧力センサや、ユーザの力を直接的あるいは間接的に検出可能な他の任意のセンサが含まれていてもよい。

【0031】

図 2 のシステムでは、入力操作時の力が測定部 14 で計測され、インタフェース制御部 12 からの信号と共に、アプリケーションプログラム及びユーザインタフェース部 13 に送られる。このシステムにおいて提示される力覚フィードバックは、ゲーム用コントローラのボタンやジョイスティックのような操作部 20 に対してユーザが加えた力に相関している。

【0032】

(2) 力覚インタフェースの部品及び構成

piezo アクチュエータ 21 は、力覚フィードバックの動力源であり、インタフェース要素 22 の形状に対応又はそれに適合した形状を有する、単層又は複数層の圧電素子を備えている。

【0033】

図 3 (a) に piezo アクチュエータ 21 の 1 例を示す。この具体例において piezo アクチュエータ 21 の主構成要素は、円形の屈曲型多層 piezo アクチュエータであり、その層間に電極を挟み込んだ薄膜 piezo セラミック材の多層構造を有している。

【0034】

この具体例の piezo アクチュエータ 21 は、例えばバイモルフ型であり、電極を間に挟んで張り合わされている上部アクチュエータユニット 21a と下部アクチュエータユニット 21b とから構成されている。これらユニットの各々は、層間に電極を挟み込んだ piezo セラミック材の多層膜構造を有している。

【0035】

圧電材料は印加された電圧の向きに応じて拡張又は縮小する。上部アクチュエータユニット 21a 及び下部アクチュエータユニット 21b にそれぞれ逆極性の電圧を印加すると、一方が縮小すると同時に他方が拡張する。この結果、piezo アクチュエータ 21 は全体として上側あるいは下側が伸びてドーム形状を形成する。例えば、図 3 (a) は piezo アクチュエータ 21 の電圧が印加されていないニュートラルな状態を示し、図 3 (b) 及び図 3 (c) は互いに逆極性の電圧が印加されたことに応じて屈曲している状態を示している。

【0036】

この具体例でピエゾアクチュエータ21は円形状を有する。なお、本発明に基づくピエゾアクチュエータ21の形状は、この特定の例に限定されるものではない。例えば、このピエゾアクチュエータ21が、以下に説明するようにインタフェース要素22上に装着でき、かつ印加される駆動信号に応じて上方又は下方に向けたドーム形状となるように、その形状を変えることができるものであれば、楕円形でも他の任意の形状でもよい。

【0037】

このピエゾアクチュエータ21の各層に駆動信号を供給するための電極は、例えば複数の層を接続するスルーホール等を利用して、円形ピエゾアクチュエータ21の周辺部あるいは中心部に装着する。この電極が屈曲時に、ピエゾアクチュエータ21を傷つけないようにするため、ピエゾアクチュエータ21の中央部分での変形量は他の部分よりも少ない。

【0038】

ピエゾアクチュエータ21に取り付けられている電極にユーザが気付かないようにするために、ピエゾアクチュエータ21全体を、ピエゾアクチュエータ21と同様に屈曲可能な樹脂等で覆ってもよい。また、ピエゾアクチュエータ21を収容するためのケーシングを利用してもよい。ケーシングには、ピエゾアクチュエータ21の中央部分の変位を可能とする構成を有していれば、任意のものを利用することができる。

【0039】

ピエゾアクチュエータ21が屈曲する場合の力は電圧に直接比例し、さらに多層構造の圧電素子が利用されることから、この実施形態のピエゾアクチュエータ21は、ユーザが認識するに十分な大きさの振動による力覚フィードバックを提示することができる。

【0040】

図1の実施形態による操作部20の具体的構成の一例を図4に示す。図4は、この実施形態のピエゾアクチュエータ204を備えたゲーム用のコントロール装置200の構成の一例を示している。ピエゾアクチュエータ204は、上述したピエゾアクチュエータ21と同様の構成を備えている。

【0041】

ゲーム用のコントロール装置200に含まれている筐体203は、その中にピエゾアクチュエータ204を保持し、保持したピエゾアクチュエータ204が上方又は下方へ向いたドーム型を形成する場合の上下方向への屈曲を可能とする内部構成及び空間を備えている。ストッパ201は、ユーザがゲーム用のコントロール装置200を操作している場合にピエゾアクチュエータ204が過度に屈曲されるのを防ぐためのものであり、筐体203とピエゾアクチュエータ204との間に設けられている。カバー202は、ユーザが操作しやすく、かつユーザがピエゾアクチュエータ204に直接触れることを避けるために設けられている。カバー202には例えばゴム製のキャップを用いることができる。カバー202を構成する部材には、ピエゾアクチュエータ204により生成された振動を大きく減衰させない部材を用いることがより好ましい。

【0042】

ピエゾアクチュエータ204は、その中央部分が駆動信号に応じて上下に変位可能であるように、その周辺部分で筐体203に取り付けられている。

【0043】

ピエゾアクチュエータ204は、例えば接着されるか、粘着剤を用いて取り付けられるか、あるいは単に何らかの機械的構造により押さえ付けられている。例えば、ピエゾアクチュエータ204を筐体203の壁部分に形成された溝に動かないよう嵌め込む構成としてもよい。このような構造において必要とされる主たる条件は、ピエゾアクチュエータ204の上下変位を可能とする一方で、ユーザが押圧した場合にピエゾアクチュエータ204が過屈曲することを防止可能とすることである。この具体例においてストッパ201を設けた理由の1つはこの過屈曲の防止にある。

【0044】

コントロール装置200の構造としては、このような過屈曲やアクチュエータ表面に対して垂直ではない方向への屈曲が起こらないようにする構造が好ましい。さらに、ユーザがコントロール装置200を操作した場合、 piezoアクチュエータ204の表面に対して垂直あるいは略垂直な方向にのみ力が作用するように、piezoアクチュエータ204がコントロール装置200に装着されていることがより好ましい。

【0045】

スイッチやボタン（図示しない）のようなインタフェース要素22は、筐体203内部に配置してもよく、あるいは、筐体203の下方に配置し、ユーザがコントロール装置200を押した場合にオン／オフできるようにしてもよい。

【0046】

なお、piezo素子それ自体を用いてもユーザの入力操作を計測することもできる。例えば、コントロール装置200がユーザにより操作された場合、該コントロール装置200に内蔵されたpiezo素子は屈曲し、信号を生成する。この信号を用いて、コントロール装置200に対してユーザが加えた入力を検出することができる。もちろん、この同じpiezo素子を用いて力覚フィードバックを提示することもできる。

【0047】

この実施形態のpiezoアクチュエータが組み込まれた単純構成のボタンを形成する操作部300の一例を図5に示す。図5の例では、図3で示したような円形状のpiezoアクチュエータ302が、それと対応した円形状を備えたボタン（インタフェース要素22）に搭載されている。piezoアクチュエータ302はカバー303により覆われている。

【0048】

図6は本実施形態のpiezoアクチュエータをゲーム用コントローラ400へ組み込む場合の装置構成の一例を示している。この具体例では、図5の例と同様に、ゲーム用コントローラ400に設けられたジョイスティックの操作部301aに、piezoアクチュエータ302aが搭載されている。さらに、例えばゴム等で構成されたカバー部材303aをpiezoアクチュエータ302aの上に配置する。

【0049】

本発明の力覚フィードバックが適用できる用途は、上述した実施形態や例に限定されるものではなく、例えば、PDA、携帯電話、ウェアラブルコンピュータ、パーソナル音楽装置のリモートコントローラ等、機械的なスイッチやコントローラを必要とするモバイル装置や携帯装置等の他の用途にも適用可能である。特に、本発明の力覚フィードバックは、ユーザに力覚フィードバックを提示することができるゲーム用コントローラへの用途に適している。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】 本発明の一実施形態によるシステムの概略ブロック図である。

【図2】 本発明の他の実施形態によるシステムの概略ブロック図である。

【図3】 図3（a）：本発明によるpiezoアクチュエータの概略図である。 図3（b）：本発明によるpiezoアクチュエータが上方へ屈曲した場合の概略図である。

図3（c）：本発明によるpiezoアクチュエータが下方へ屈曲した場合の概略図である。

【図4】 本発明による操作部の一例を示す図である。

【図5】 本発明による操作部の他の例を示す図である。

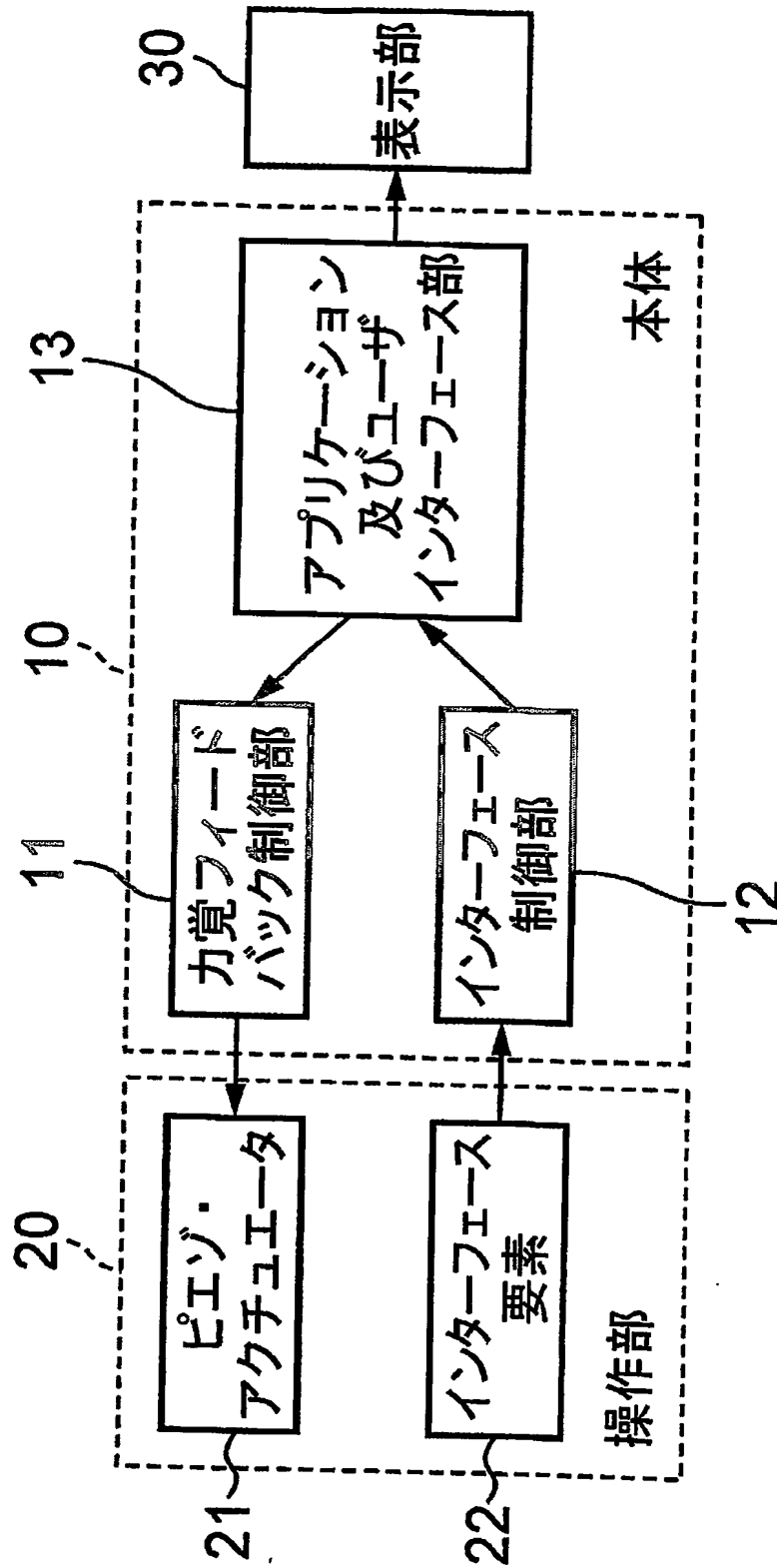
【図6】 本発明によるゲーム用コントロール装置の一例を示す図である。

【符号の説明】

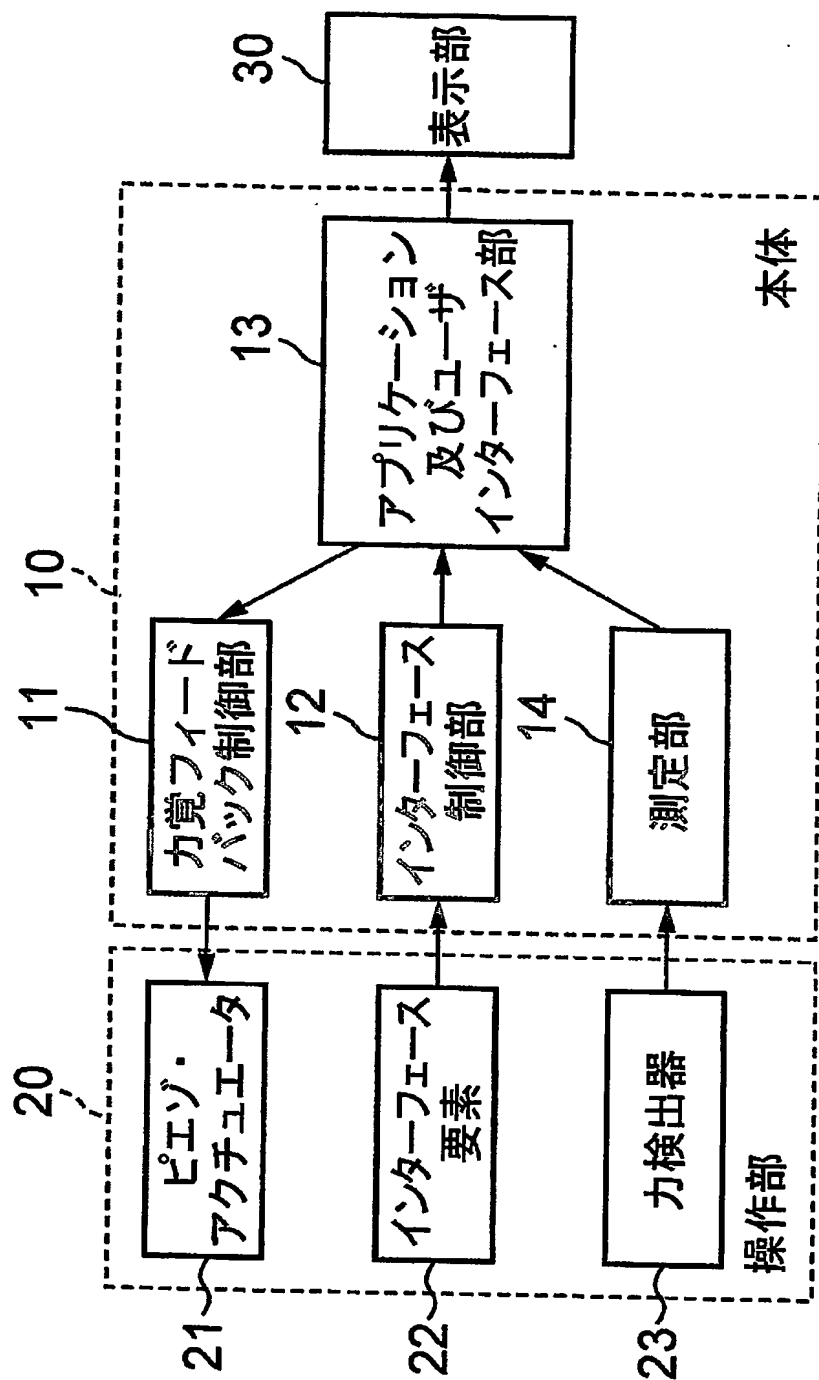
【0051】

10 本体部、11 力覚フィードバック制御部、12 インタフェース制御部、13 アプリケーションプログラム及びユーザインタフェース部、20 操作部、21 piezoアクチュエータ、21a 上部アクチュエータユニット、21b 下部アクチュエータユニット、22 インタフェース要素。

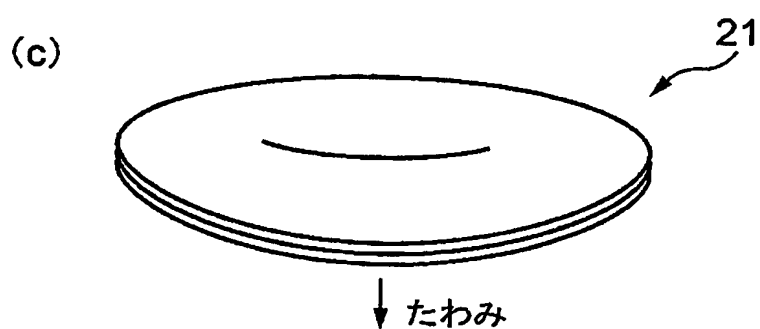
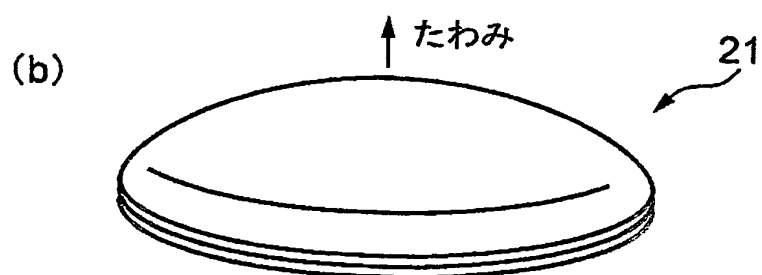
【書類名】 図面
【図 1】



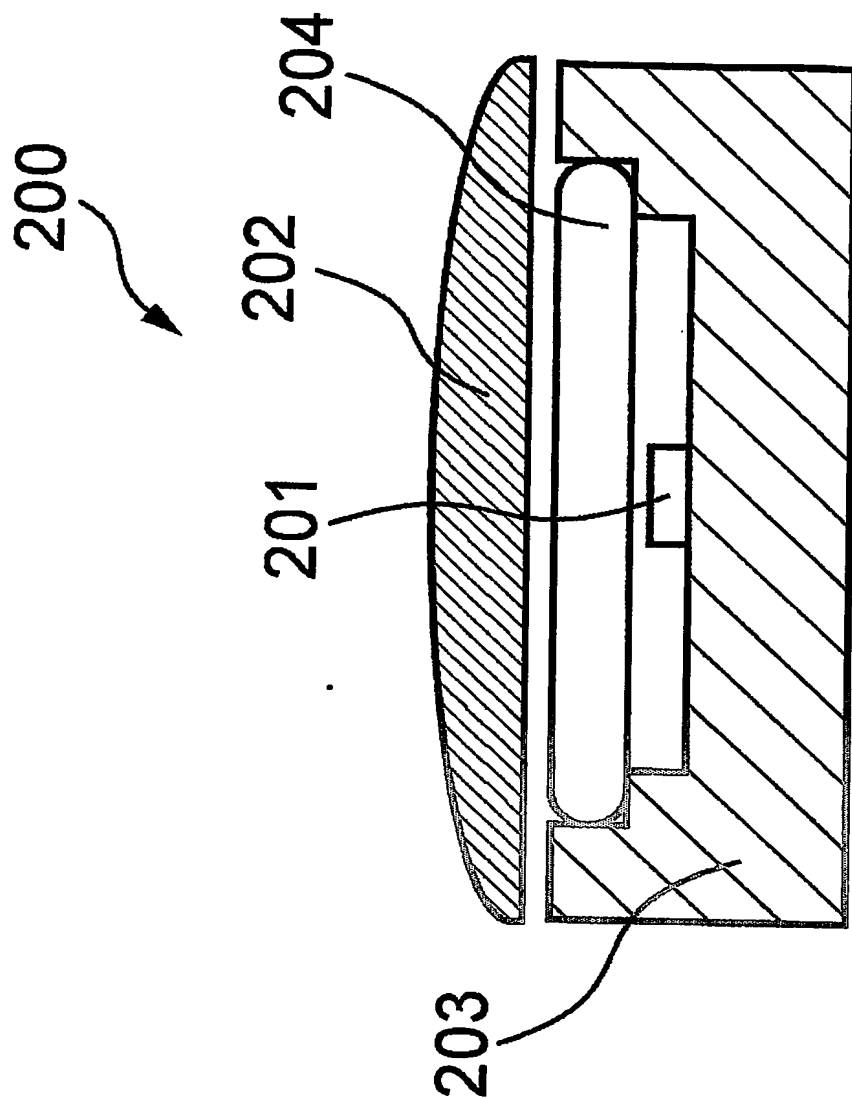
【図 2】



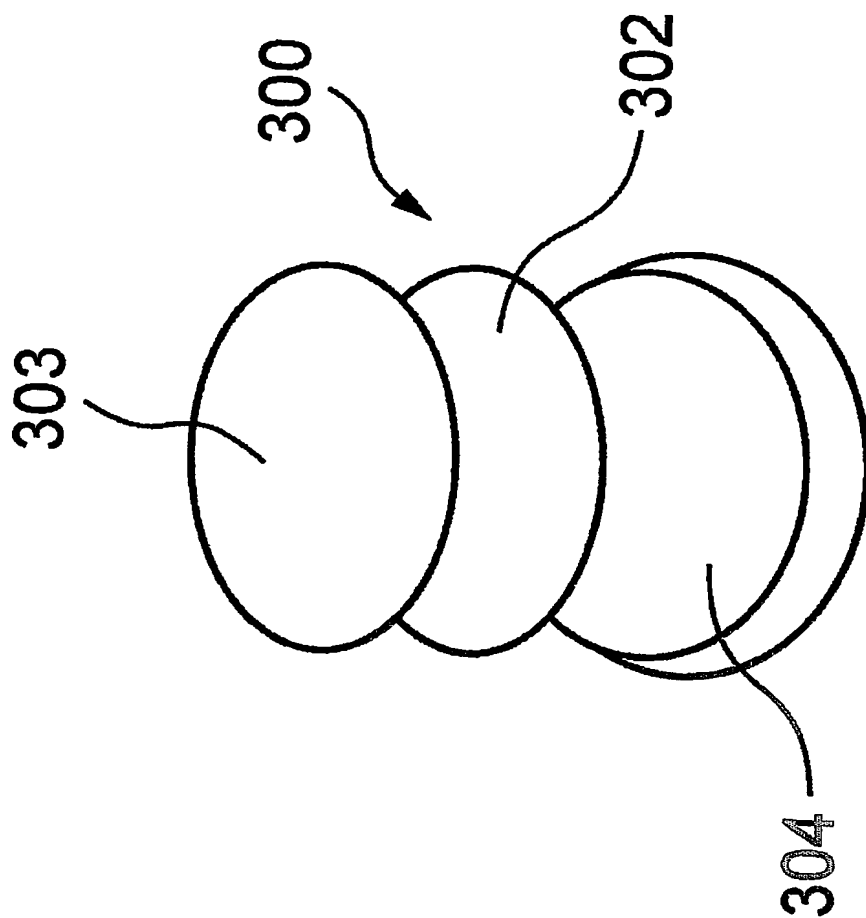
【図 3】



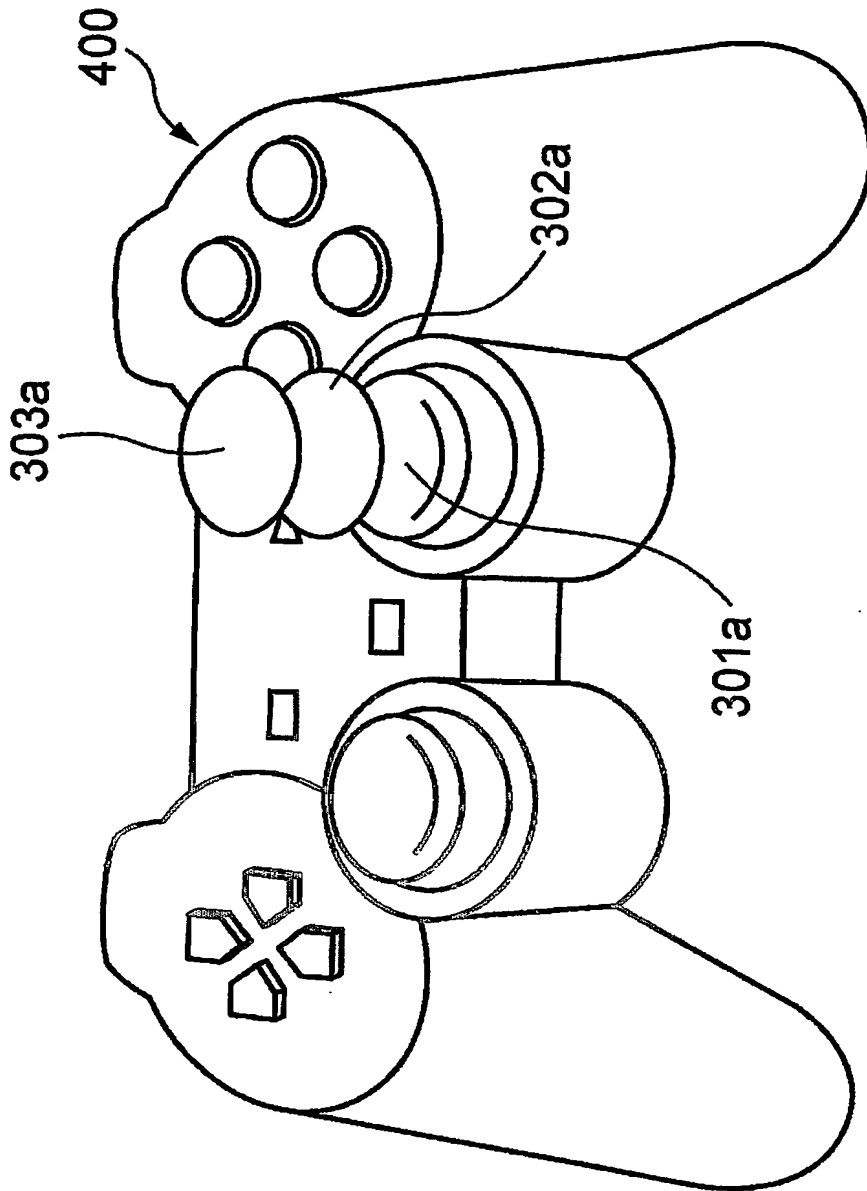
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 ユーザが容易に認識できる、より大きな力覚フィードバックを提示することができる力覚フィードバック装置を備えるシステムを提供する。

【解決手段】 本システムは、本体部10、本体部10とインタフェースするためにユーザが入力操作を加える操作部20と、インタフェース及びアプリケーションプログラムの現時点での状態に応じた画像を表示するための表示部30とを備えている。操作部20は、ユーザの入力操作を受け付けるインタフェース要素22と、当該操作部20へ入力操作を加えているユーザへ対する力覚フィードバックを生成するためのピエゾアクチュエータ21とを備えている。ピエゾアクチュエータ21はインタフェース要素22上に装着されている。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 2 8 7 9 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
氏 名	ソニー株式会社

特願 2 0 0 3 - 2 8 7 9 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 5 0 1 5 3 1 9]

1. 変更年月日 2 0 0 3 年 7 月 1 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区南青山二丁目 6 番 2 1 号

氏 名 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.